

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 494 926**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 80 24861**

⑤④ Procédé de fabrication de stator ou rotor annulaire comportant des dents polaires extérieures.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. 8). H 02 K 15/02.

②② Date de dépôt..... 24 novembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 28-5-1982.

⑦① Déposant : Société anonyme dite : EQUIPEMENTS AUTOMOBILES MARCHAL, résidant en  
France.

⑦② Invention de : Pierre Perrier et Mathieu Mattei.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Jacques Peuscet, conseil en brevets,  
3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

PROCEDE DE FABRICATION DE STATOR OU ROTOR ANNULAIRE COMPORTANT DES DENTS POLAIRES EXTERIEURES.

On sait que les stators ou rotors de machines électriques tournantes et notamment d'alternateurs de véhicules automobiles sont constitués d'un empilement de tôles, l'empilement ayant la forme générale d'un anneau cylindrique et comportant, sur l'une de ses parois cylindriques, des encoches délimitant entre elles des dents polaires. Pour réaliser des stators ou des rotors annulaires de ce type comportant des encoches sur leurs parois cylindriques internes, on a déjà proposé dans les demandes de brevet français n° 75-20927, 76-04317 et 76-05287, de découper des bandes de tôles toutes identiques, d'en constituer par empilement des paquets de bandes et de cintrer sur chant lesdits paquets pour obtenir des éléments cintrés sur un angle inférieur ou égal à  $360^\circ$ . Si l'angle est égal à  $360^\circ$ , il suffit, pour réaliser le stator ou le rotor, de solidariser les deux extrémités du paquet cintré de bandes ; si l'angle est inférieur à  $360^\circ$ , on assemble plusieurs paquets cintrés de bandes pour constituer l'ensemble du rotor ou du stator.

Dans les demandes de brevet français sus-mentionnées, on a explicitement décrit la réalisation de stator ou de rotor comportant des dents polaires sur leur bordure cylindrique interne. En effet, dans ce cas, on part de bandes découpées rectilignes et le cintrage des paquets de bandes provoque un resserrement des bordures d'extrémité des dents polaires, puisque ces extrémités se trouvent plus proche de l'axe de cintrage que la bordure du paquet de bandes qui ne comporte pas les encoches polaires. Cette réduction de l'ouverture des encoches polaires est favorable pour tenir les bobinages ; on peut ajuster à volonté l'écartement entre deux dents polaires adjacentes puisque l'on reste maître de la largeur à donner aux épanouissements polaires au moment de la découpe des bandes rectilignes destinées à constituer le paquet de bandes à cintrer.

Par contre, dans le cas où l'on désire réaliser un stator ou un rotor comportant des dents polaires sur sa bordure cylindrique externe, il se présente une difficulté en raison du fait que le cintrage du paquet de tôles provoque cette fois une ouverture des encoches polaires vers l'extérieur, puisque les extrémités des dents polaires sont plus

éloignées de l'axe de cintrage que la bordure du paquet de tôles qui ne comporte pas d'encoche polaire. Cet état de chose est défavorable pour le maintien des bobinages et même vis-à-vis de la force centrifuge-----

- 5 -----  
----- des bobinages mis en place dans les encoches polaires. Pour réduire l'écartement entre deux dents polaires successives du paquet de tôles cintrées, on peut penser à réduire l'écartement entre deux dents polaires successives des bandes rectilignes découpées constituant initialement le paquet de  
10 tôles à cintrer ; cependant, cet écartement reste au minimum égal à l'épaisseur de l'organe de coupe utilisé et l'on constate que, dans ce cas, le cintrage provoque une ouverture des encoches polaires supérieure à celle qui serait souhaitable ;  
15 l'ouverture minimum est proportionnelle à la distance entre deux axes de dents successives dans la bande découpée, à la hauteur des dents polaires et inversement proportionnelle au rayon de cintrage. On se trouve donc gêné pour réaliser par une telle technique des stators ou rotors à dents polaires  
20 extérieures ayant une faible ouverture d'encoches polaires.

- La présente invention a pour but de proposer un procédé qui permet, en utilisant la technique de cintrage sur chant d'un paquet de bandes constitué par l'empilage de bandes prédécoupées superposées, d'obtenir un stator ou un rotor de ma-  
25 chine électrique tournante à dents polaires extérieures dont les ouvertures d'encoche peuvent être réglées à volonté et, en particulier, peuvent être rendues inférieures au minimum d'ouverture précédemment mentionné. Selon l'invention, on réalise les paquets de bandes en utilisant des bandes rectilignes prédécoupées qui, au lieu de présenter sur une de leurs bordu-  
30 res, les dents polaires telles qu'elles doivent exister dans le stator ou le rotor à fabriquer, présentent seulement des éléments de dents polaires, les bandes du paquet de bandes étant réparties en deux groupes et les éléments de dents po-  
35 laires des deux groupes constituant par leur ensemble, la dent polaire complète. Le paquet de bandes à cintrer est donc réalisé en empilant alternativement au moins une bande du premier groupe puis au moins une bande du second groupe et l'on peut ainsi obtenir après cintrage des ouvertures d'encoche ayant  
40 la valeur désirée. Les bandes du premier groupe et du deuxiè-

me groupe sont identiques, c'est-à-dire qu'elles sont obtenues par la même opération de découpage. Dans une première variante, elles peuvent être superposables mais décalées l'une par rapport à l'autre ; dans une deuxième variante préférée, les  
5 bandes du deuxième groupe se déduisent des bandes du premier groupe par un retournement. Avant le cintrage du paquet de bandes, les encoches polaires peuvent être fermées en raison de l'imbrication des épanouissements polaires des bandes du premier et du deuxième groupe mais, au moment du cintrage,  
10 les épanouissements polaires des bandes des deux groupes s'écartent l'un de l'autre et donnent naissance à l'ouverture d'encoches désirée.

La présente invention a, en conséquence, pour objet un nouveau procédé de fabrication de stator ou de rotor annulaire  
15 de machines électriques tournantes ayant leurs dents polaires dirigées vers l'extérieur de l'anneau, -----  
-----procédé dans lequel on découpe, dans une tôle sensiblement plane, des bandes sensiblement identiques définies par deux bordures sensiblement  
20 rectilignes et parallèles, l'une des bordures comportant une succession d'encoches en forme de créneau, lesdites encoches délimitant entre elles des éléments constitutifs de dents polaires, toutes les bandes ayant la même longueur, dans lequel on empile lesdites bandes de façon que leurs bordures longitudinales sensiblement rectilignes soient superposées, jusqu'à  
25 obtenir un paquet de bandes ayant l'épaisseur désirée pour le stator ou le rotor à constituer, dans lequel on cintré le paquet de bandes ainsi obtenu selon un secteur circulaire d'angle  $\alpha$  inférieur ou sensiblement égal à  $360^\circ$  ; l'axe dudit secteur circulaire étant perpendiculaire au plan des bandes de tôle empilées, et dans lequel, si  $\alpha$  est inférieur à  $360^\circ$ , on réalise de la même façon au moins un autre paquet de bandes cintré selon le même rayon, pour constituer un secteur circulaire d'angle  $(360^\circ - \alpha)$  pouvant se raccorder au premier paquet cin-  
35 tré pour constituer le rotor ou le stator désiré ou, si  $\alpha$  est sensiblement égal à  $360^\circ$ , on solidarise les extrémités du paquet de bandes cintré obtenu, caractérisé par le fait que, pour constituer un paquet de bandes à cintrer, on empile de façon sensiblement régulière alternativement au moins une bande  
40 de d'un premier groupe et au moins une bande d'un deuxième

- groupe, les bandes de chacun des deux groupes étant alternativement superposées, les bandes de l'ensemble des deux groupes étant identiques, chaque élément de dent polaire d'une bande étant constitué par un pied sensiblement perpendiculaire aux bordures longitudinales de la bande, pied au sommet duquel est prévu un épanouissement polaire s'étendant transversalement par rapport au pied, les pieds des éléments de dent polaire des bandes des deux groupes se recouvrant au moins partiellement.
- 10 Dans un premier mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on prévoit que les bandes des deux groupes sont identiques mais que les bandes d'un groupe sont décalées par rapport aux bandes de l'autre groupe selon la direction des bordures longitudinales communes des bandes. Dans un mode
- 15 de mise en oeuvre préféré de l'invention, les bandes des deux groupes sont identiques, les unes se déduisant des autres par retournement ; les pieds des éléments de dent polaire se recouvrent totalement ; l'épanouissement polaire prévu au sommet d'un pied s'étend transversalement d'un seul côté du pied.
- 20 De façon connue, on peut prévoir de solidariser les bandes du paquet de bandes à cintrer après la constitution dudit paquet de bandes mais avant le cintrage dudit paquet ; l'opération de solidarisation préalable s'effectue, de préférence, par soudure ; la soudure est avantageusement réalisée
- 25 perpendiculairement au plan des bandes du paquet de bandes à cintrer ; la soudure est avantageusement réalisée sur la bordure du paquet de bandes à cintrer, qui ne comporte pas les ouvertures d'encoche séparant les éléments de dent polaire ; on prévoit, sur les bandes à cintrer, le long de la bordure opposée à celle où s'ouvrent les encoches, des évidements,
- 30 par exemple en forme de demi-cercle, lesdits évidements étant, de préférence, au droit de chaque fond d'encoche ; chaque fond d'encoche comporte une dépression dans sa zone centrale.
- De façon connue, pour entraîner le paquet de bandes
- 35 dans le dispositif de cintrage, on dispose dans chacune des encoches d'une pluralité d'encoches du paquet de bandes, des broches ayant une largeur supérieure à l'épaisseur du paquet de bandes, un moyen d'entraînement coopérant avec les extrémités desdites broches ; l'assemblage du (ou des) paquet(s)
- 40 de bandes cintré(s) pour constituer le stator ou le rotor est

effectué soit par soudure, soit par accrochage mécanique, soit par maintien des paquets juxtaposés dans une enveloppe extérieure.

La présente invention a également pour objet le produit industriel nouveau que constitue un stator ou un rotor de machine électrique tournante pour véhicules automobiles, obtenu par le procédé ci-dessus défini, ce stator ou ce rotor étant formé d'un empilement de tôles magnétiques et constituant un anneau cylindrique, ledit anneau comportant, sur sa bordure cylindrique extérieure, des encoches régulièrement espacées séparées les unes des autres par des dents polaires et comportant, dans au moins un plan radial, une zone de liaison reliant les deux extrémités d'un paquet cintré de bandes superposées ou deux extrémités adjacentes de deux paquets cintrés selon le même rayon, caractérisé par le fait que le paquet de bandes cintré est constitué d'un empilement sensiblement régulier, qui comporte alternativement au moins une bande cintrée d'un premier groupe -----et au moins une bande cintrée d'un deuxième groupe, les bandes de l'ensemble des deux groupes étant identiques mais non totalement superposées, chaque bande comportant sur une de ses bordures des ouvertures d'encoche polaire séparées l'une de l'autre par des éléments de dent polaire constitués d'un pied au sommet duquel se trouve un épanouissement polaire s'étendant transversalement par rapport audit pied, chaque dent polaire du rotor ou du stator étant constituée par un ensemble d'éléments de dent polaire des deux groupes de bandes cintrées, dont les pieds sont au moins partiellement superposés.

Dans un mode préféré de réalisation, les éléments de dent polaire constitutifs d'une dent polaire et appartenant aux deux groupes de bandes cintrées sont identiques et superposables mais décalés angulairement les uns par rapport aux autres. Dans une variante préférée de réalisation, les éléments de dent polaire d'une même dent polaire appartenant à chacun des deux groupes de bandes cintrées sont identiques mais non superposables, les uns se déduisant des autres par retournement ; dans ce cas, on préfère que les pieds des éléments de dent polaire de chacun des deux groupes de bandes cintrées soient totalement superposés ; on préfère également

que les épanouissements polaires s'étendent transversalement d'un seul côté par rapport au pied.

On voit que le procédé selon l'invention permet de s'affranchir de l'ouverture minimum d'encoches, qui constitue  
5 un inconvénient pour la réalisation des stators ou rotors à dents polaires extérieures lorsqu'on utilisait des paquets de bandes constitués par des bandes identiques superposables et toutes superposées. Selon l'invention, on peut réaliser dans le paquet de tôles à cintrer, un chevauchement des épa-  
10 nouissements polaires des éléments de dent polaire des bandes des deux groupes, de sorte qu'après cintrage, les dents polaires sont écartées l'une de l'autre d'une distance bien plus faible que celle qui correspond à l'augmentation en cours de cintrage de l'ouverture d'encoche d'une quelconque des bandes  
15 utilisées.

Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, un mode de réalisation représenté sur le dessin annexé.

20 Sur ce dessin :

- la figure 1 représente, vue en plan, une bande du premier groupe de bandes ;

- la figure 2 représente, vue en plan, une bande du deuxième groupe de bandes, obtenue par retournement de la  
25 bande de la figure 1 ; les bandes des figures 1 et 2 ont été représentées uniquement sur un tronçon de leur longueur totale ;

- la figure 3 représente une vue de dessus en coupe suivant F d'un empilement alterné de bandes du premier et du deuxième groupes  
30 permettant d'obtenir un paquet de bandes à soumettre au cintrage, ledit empilement comportant, dans la représentation simplifiée du dessin, six bandes empiilées, alors que, dans la pratique, un empilement destiné à la fabrication d'un rotor comporte un nombre plus important de bandes alternées des  
35 premier et deuxième groupes ;

- la figure 4 représente partiellement, en élévation, le rotor obtenu après cintrage du paquet de bandes de la figure 3 ;

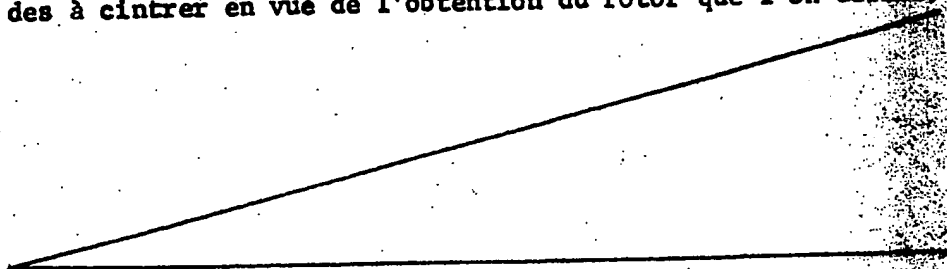
- la figure 5 représente partiellement, en élévation,  
40 le rotor obtenu après cintrage d'un paquet de bandes selon

la figure 1 superposables mais décalées légèrement l'une par rapport à l'autre ;

- la figure 6 représente partiellement, en élévation, le rotor obtenu après cintrage d'un paquet de bandes selon la figure 3, les bandes étant décalées l'une par rapport à l'autre, c'est-à-dire que les dents polaires ne se recouvrent pas totalement.

En se référant au dessin, on voit que l'on a désigné par 1 dans son ensemble, une bande du premier groupe de bandes destinée à constituer un paquet de bandes à cintrer. Cette bande 1 est une bande comportant deux bordures rectilignes longitudinales parallèles et s'étendant, dans la réalisation décrite, sur une longueur qui permet, après un cintrage sur 360°, de constituer en une seule pièce, un rotor à dents extérieures. La bande 1 comporte sur sa bordure 1a, des encoches polaires 2 toutes identiques séparées les unes des autres par des éléments de dent polaire 3. Chaque élément de dent polaire 3 est constitué d'un pied 3a disposé transversalement par rapport à la bande, c'est-à-dire perpendiculairement à la bordure 1a, et d'un épanouissement polaire 3b disposé transversalement par rapport au pied 3a à l'extrémité libre de celui-ci. Les éléments de dent polaire 3 sont reliés entre eux le long de la bordure longitudinale 1b de la bande par une zone continue qui s'étend sur toute la longueur de la bordure 1b. Le fond des encoches polaires 2 présente en son centre une dépression 2a. Au droit de la dépression 2a, on a pratiqué le long de la bordure 1b de la bande 1, un évidement en demi-cercle 4. On a désigné par 5 l'ouverture de l'encoche polaire 2 sur l'extérieur, cette ouverture existant entre l'extrémité de chaque épanouissement polaire 3b et la bordure du pied 3a de l'élément de dent polaire adjacent.

Sur la figure 2, on a représenté une bande 11 du deuxième groupe de bandes destiné à constituer un paquet de bandes à cintrer en vue de l'obtention du rotor que l'on désire.





La bande 11 est identique à la bande 1 mais elle a été retournée. On a désigné les différents éléments de la bande 10 par les mêmes références que les éléments correspondants de la bande 1 augmentées de 10. On voit sur la figure 2 que  
5 les épanouissements polaires 13<sub>b</sub> des éléments de dent polaire 13 de la bande 11 sont disposés sur la droite des pieds 13<sub>a</sub> qui les portent, alors que les épanouissements polaires 3<sub>b</sub> sont disposés sur la gauche des pieds 3<sub>a</sub>. Il est clair que les bandes 1 et 11 sont obtenues par le même outil de découpe, les bandes 11 étant constituées par des bandes 1, que l'on  
10 a retournées après découpage.

On réalise alors un empilage de bandes prédécoupées en disposant alternativement une bande 11 puis une bande 1, les épanouissements polaires 3<sub>b</sub> et 13<sub>b</sub> étant disposés du même côté  
15 du paquet de bande ainsi constitué et les pieds 3<sub>a</sub> et 13<sub>b</sub> étant mis en superposition ; les extrémités des bandes 1 et 11 coïncident. Le paquet de bandes ainsi obtenu a été désigné par 20 dans son ensemble sur la figure 3 et l'on constate que, dans chaque zone analogue à la zone marquée R sur la figure 3,  
20 il existe un chevauchement des épanouissements polaires 3<sub>b</sub> et 13<sub>b</sub> de deux bandes adjacentes de sorte que l'encoche 2, 12 correspondante se trouve complètement fermée le long de la bordure du paquet de bandes, qui correspond aux bordures 1<sub>a</sub> des bandes 1. La représentation de la figure 3 montre un pa-  
25 quet de bandes constitué de trois bandes 1 alternées avec trois bandes 11. Il est bien clair que, dans la pratique, les paquets de bandes à cintrer comportent un nombre supérieur de bandes empilées et ce nombre restreint a simplement été adopté pour faciliter la réalisation du dessin.

30 On procède ensuite au cintrage du paquet de bandes ainsi obtenu en utilisant la technique connue, qui a déjà été décrite dans les demandes de brevet français 75-20927, 76-04317 et 76-05287. Le cintrage est effectué en plaçant le moyeu de cintrage le long des bordures 1<sub>b</sub> des bandes 1, de  
35 sorte que le rotor obtenu comporte des dents polaires extérieures. Avant le cintrage, les dents polaires sont constituées par l'empilement des éléments de dent polaire 3 et 13 et, au cours du cintrage, les éléments de dent polaire d'une même dent polaire n'ont pas de mouvement relatif; par contre,  
40 les éléments de dent polaire de deux dents polaires adjacentes

ont un mouvement relatif, puisque, initialement, ils sont parallèles et qu'après cintrage, les axes des dents polaires convergent vers l'axe de cintrage. On a désigné par 33 dans leur ensemble, les dents polaires ainsi constituées par le cintrage.

----- Deux dents polaires 33 adjacentes sont séparées par une encoche polaire 32 qui, à la suite du cintrage, s'ouvre vers l'extérieur par une ouverture d'encoche 35. L'encoche 32 est issue des encoches 2, 12 des bandes initiales, après qu'ait eu lieu la déformation correspondant au cintrage. Cette déformation est facilitée par le fait qu'au fond des encoches 32, l'empilement de bandes a une épaisseur restreinte en raison de la dépression des fonds d'encoche, d'une part, et de la présence des évidements 4, 14 le long des bordures 1b et 11b, d'autre part. Les évidements 4, 14 donnent naissance sur la bande cintrée à des canaux 34 parallèles à l'axe de cintrage, lesdits canaux pouvant éventuellement être utilisés pour le refroidissement.

Selon une technique connue, avant de procéder au cintrage, on solidarise les bandes 1 et 11 du paquet de bandes à cintrer au moyen de soudures réalisées le long des bordures longitudinales 1b, 11b des bandes perpendiculairement au plan des bandes 1 et 11. Le cintrage peut être réalisé en engageant dans les encoches 2, 12 du paquet de bandes, des broches ayant une largeur supérieure à l'épaisseur du paquet de bandes, un moyen d'entraînement coopérant avec les extrémités desdites broches pour entraîner le paquet de bandes 20 dans le dispositif de cintrage. L'assemblage du paquet de bandes cintré est effectué par soudure des deux extrémités adjacentes de l'anneau obtenu après cintrage.

Il est clair que, de cette façon, on peut régler à volonté l'ouverture 35 des encoches 32 du rotor obtenu car, pour un diamètre de cintrage donné, un nombre de dents donné et une hauteur de dent polaire donnée, il suffit de choisir la longueur des épanouissements polaires 3b, 13b pour déterminer l'ouverture finale 35 des encoches 32 et, dans cette technique, aucune ouverture minimum d'encoche n'est imposée par le cintrage, puisque, dans le paquet de bandes 20 initial, on peut régler à volonté la longueur de chevauchement R des épanouissements polaires 3b et 13b.

Dans l'exemple représenté sur le dessin, les ouvertures 5 et 15 ont une largeur inférieure à la largeur des pieds 3a et 13a : il en résulte que, dans cet exemple, on ne peut pas découper simultanément dans une tôle deux bandes imbriquées 5 disposées tête-bêche. Mais, dans d'autres exemples de réalisation, les ouvertures 5 et 15 peuvent être d'une largeur au moins égale à la largeur des pieds 3a et 13a et, dans ce cas, on peut réaliser une découpe simultanée de deux bandes imbriquées, de façon à minimiser les chutes.

10 Il est bien entendu que le mode de réalisation ci-dessus décrit n'est aucunement limitatif et pourra donner lieu à toutes modifications désirables, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

- 1 - Procédé de fabrication de stator ou de rotor annulaire de machines électriques tournantes pour véhicules automobiles ayant leurs dents polaires dirigées vers l'extérieur de l'anneau, procédé dans lequel on découpe dans une
- 5 tôle sensiblement plane des bandes sensiblement identiques définies par deux bordures sensiblement rectilignes et parallèles, l'une des bordures comportant une succession d'encoches en forme de créneau, lesdites encoches délimitant entre
- 10 elles des éléments constitutifs de dent polaire, toutes les bandes ayant la même longueur, dans lequel on empile lesdites bandes de façon que leurs bordures longitudinales sensiblement rectilignes soient superposées, jusqu'à obtenir un paquet
- 15 de bandes ayant l'épaisseur désirée pour le stator ou le rotor à constituer, dans lequel on cintré le paquet de bandes ainsi obtenu selon un secteur circulaire d'angle  $\alpha$  inférieur ou sensiblement égal à  $360^\circ$ , l'axe dudit secteur circulaire étant
- 20 perpendiculaire au plan des bandes de tôle empilées, et dans lequel, si  $\alpha$  est inférieur à  $360^\circ$ , on réalise de la même façon au moins un autre paquet de bandes cintré selon le même
- rayon, pour constituer un secteur circulaire d'angle  $360^\circ - \alpha$  pouvant se raccorder au premier paquet cintré pour constituer
- 25 le rotor ou le stator désiré ou, si  $\alpha$  est sensiblement égal à  $360^\circ$ , on solidarise les extrémités du paquet de bandes cintré obtenu, caractérisé par le fait que, pour constituer un
- paquet de bandes à cintrer (20), on empile de façon sensiblement régulière alternativement au moins une bande (1) d'un
- 30 premier groupe et au moins une bande (11) d'un deuxième groupe, les bandes de chacun des deux groupes étant alternativement superposées avec les bandes de l'autre groupe, les
- bandes de l'ensemble des deux groupes étant identiques, chaque
- 35 élément de dent polaire (3 ou 13) d'une bande (1 ou 11) étant constitué par un pied (3a ou 13a) sensiblement perpendiculaire aux bordures longitudinales (1a, 1b ou 11a, 11b) de la bande (1 ou 11), pied au sommet duquel est prévu un épanouissement
- polaire (3b ou 13b) s'étendant transversalement par rapport au pied, les pieds (3a, 13a) des éléments de dent polaire des bandes des deux groupes (1 ou 11) se recouvrant au moins partiellement.

- 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on prévoit que les bandes des deux groupes sont identiques mais que les bandes d'un groupe sont décalées par rapport aux bandes de l'autre groupe selon la direction des bordures longitudinales communes des bandes.
- 5 3 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on prévoit que les bandes (1, 11) des deux groupes sont identiques les unes se déduisant des autres par retournement.
- 10 4 - Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les pieds (3a, 13a) des éléments de dent polaire (3, 13) se recouvrent totalement.
- 15 5 - Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé par le fait que l'épanouissement polaire (3b, 13b) prévu au sommet d'un pied (3a, 13a) s'étend transversalement d'un seul côté du pied.
- 20 6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'on solidarise les bandes (1 et 11) du paquet (20) de bandes à cintrer après la constitution dudit paquet de bandes mais avant le cintrage dudit paquet.
- 7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que l'opération de solidarisation préalable s'effectue par soudure.
- 25 8 - Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'on réalise la soudure perpendiculairement au plan des bandes (1 et 11) du paquet (20) de bandes à cintrer.
- 9 - Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la soudure est réalisée sur la bordure du paquet (20) de bandes à cintrer, qui ne comporte pas les ouvertures d'encoche (5, 15) séparant les éléments de dent polaire (3, 13).
- 30 10 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que l'on prévoit sur les bandes (1, 11) à cintrer, le long de la bordure (1b, 11b) opposée à celle où s'ouvrent les encoches, des évidements (4, 14), par exemple en forme de demi-cercle, lesdits évidements étant, de préférence, au droit de chaque fond d'encoche (2, 12).
- 35 11 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que chaque fond d'encoche (2, 12) comporte une dépression (2a, 12a) dans sa zone centrale.
- 40 12 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 11,

caractérisé par le fait que, pour entraîner le paquet (20) de bandes dans le dispositif de cintrage, on dispose dans chacune des encoches (2, 12) d'une pluralité d'encoches du paquet de bandes, des broches ayant une largeur supérieure à l'épaisseur du paquet (20) de bandes, un moyen d'entraînement coopérant avec les extrémités desdites broches.

13 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé par le fait que l'assemblage du (ou des) paquet(s) (20) de bandes cintré(s) pour constituer le stator ou le rotor est effectué soit par soudure, soit accrochage mécanique, soit par maintien des paquets juxtaposés dans une enveloppe extérieure.

14 - Stator ou rotor de machine électrique tournante pour véhicules automobiles, obtenu par le procédé selon l'une des revendications 1 à 13, ce stator ou ce rotor étant formé d'un empilement de tôles magnétiques et constituant un anneau cylindrique, ledit anneau comportant, sur sa bordure cylindrique extérieure, des encoches régulièrement espacées séparées les unes des autres par des dents polaire et comportant, dans au moins un plan radial, une zone de liaison reliant les deux extrémités d'un paquet cintré de bandes superposées ou deux extrémités adjacentes de deux paquets cintrés selon le même rayon, caractérisé par le fait que le paquet (20) de bandes cintré est constitué d'un empilement sensiblement régulier, qui comporte alternativement au moins une bande (1) cintrée d'un premier groupe et au moins une bande (2) cintrée d'un deuxième groupe, les bandes de l'ensemble des deux groupes étant identiques mais non totalement superposées, chaque bande (1, 11) comportant sur une de ses bordures (1a, 11a) des ouvertures (5, 15) d'encoches polaires (2, 12) séparées l'une de l'autre par des éléments de dent polaire (3, 13) constitués d'un pied (3a, 13a) au sommet duquel se trouve un épanouissement polaire (3b, 13b) s'étendant transversalement par rapport audit pied, chaque dent polaire (33) du rotor ou du stator étant constituée par un ensemble d'éléments de dent polaire (3, 13) deux groupes de bandes cintrées (1, 11) dont les pieds (3a, 13a) se recouvrent au moins partiellement.

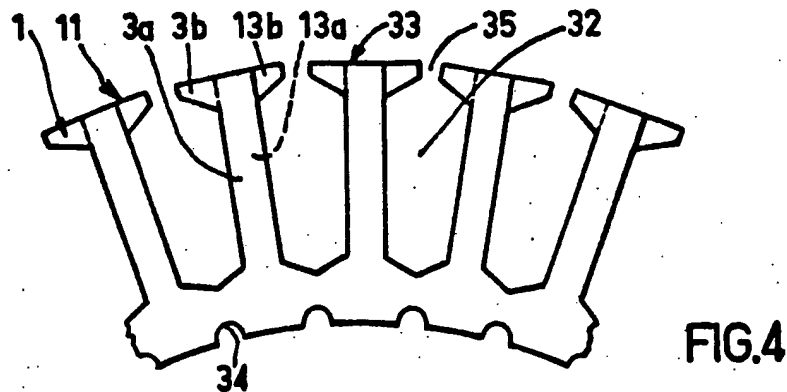
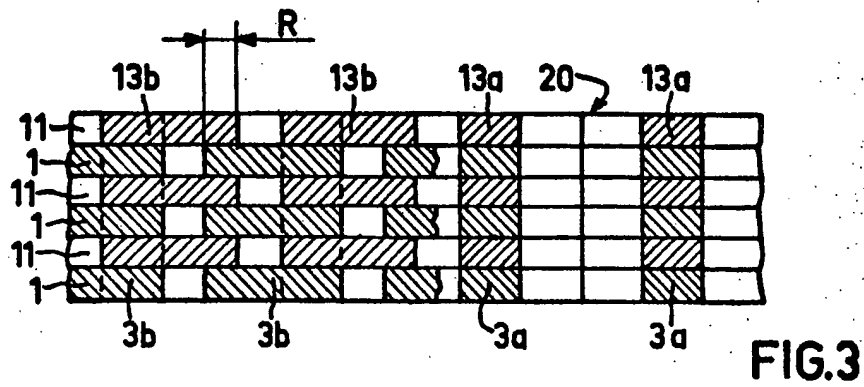
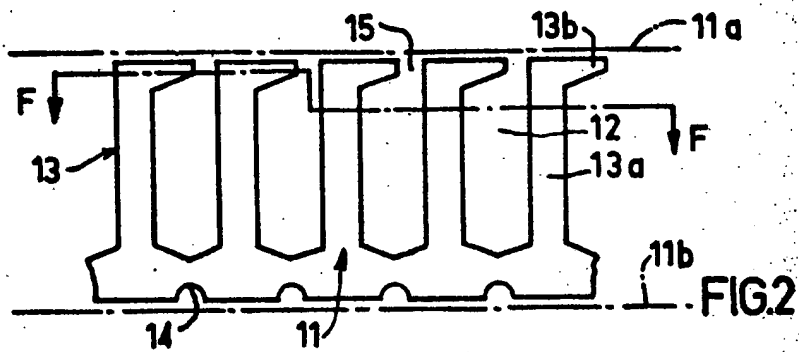
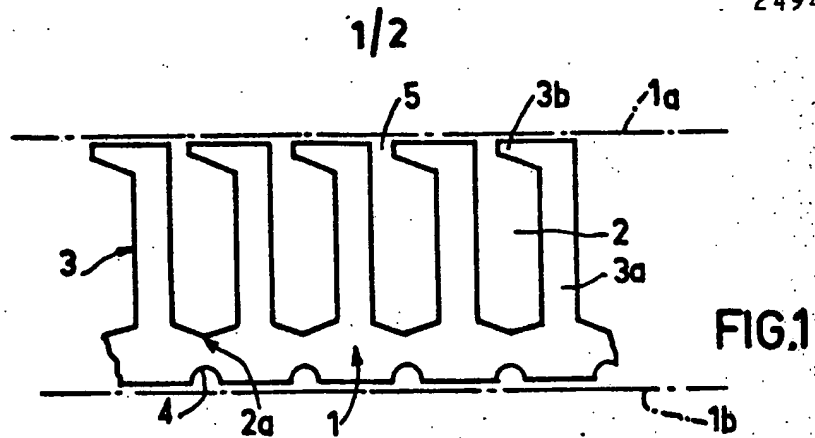
15 - Stator ou rotor selon la revendication 14, caractérisé par le fait que les éléments de dent polaire constitutifs d'une dent polaire et appartenant aux deux groupes de

bandes cintrées sont identiques mais décalés angulairement les uns par rapport aux autres.

16 - Stator ou rotor selon la revendication 14, caractérisé par le fait que les éléments de dent polaire (3, 13)  
5 d'une même dent polaire (33) appartenant à chacun des deux groupes de bandes cintrées (1, 11) sont identiques, les uns se déduisant des autres par retournement.

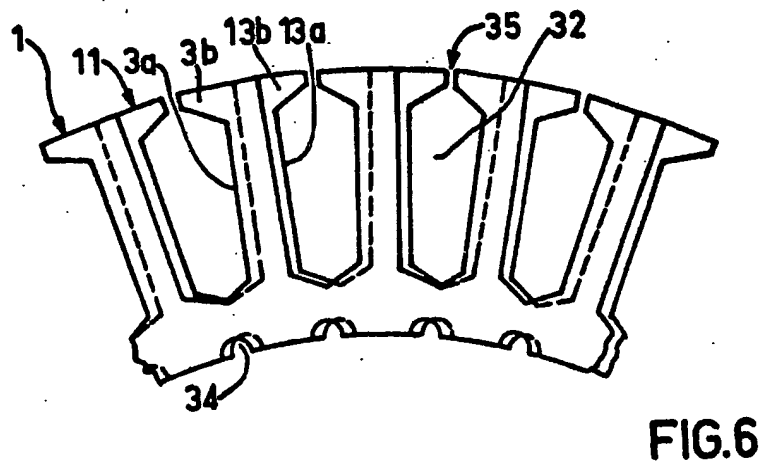
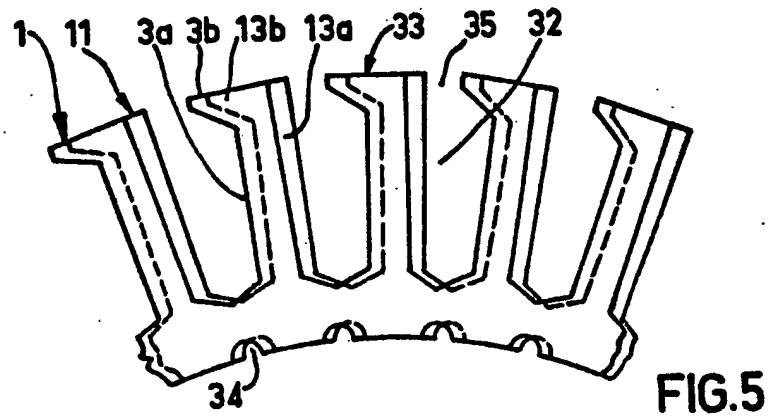
17 - Stator ou rotor selon la revendication 16, caractérisé par le fait que les pieds (3a, 13a) des éléments (3,  
10 13) de dent polaire de chacun des deux groupes de bandes cintrées (1, 11) se recouvrent totalement.

18 - Stator ou rotor selon l'une des revendications 16 ou 17, caractérisé par le fait que les épanouissements polaires (3b, 13b) s'étendent transversalement d'un seul côté  
15 par rapport aux pieds (3a, 13a).





2/2



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**